

⑯ 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 48-65796

⑬公開日 昭48(1973)9.10

⑫特願昭 47-125102

⑭出願日 昭47(1972)12.13

審査請求 未請求 (全5頁)

厅内整理番号

⑮日本分類

5656 54

94 A822

(Y2,000) 特許願 (特許法第39条ただし書)
(の規定による特許出願)

特許庁長官殿 昭和47年1月23日

1. 発明の名称 ガスプラズマを用いる滅菌方法
および装置

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 7

3. 発明者

住所 アメリカ合衆国ワシントン州シアトル、サウス、
ワンハンドレッド・サード・アベニュー 8031
氏名 シエイラ、ジーン、フレーザー (ほか2名)

4. 特許出願人

住所 アメリカ合衆国ワシントン州シアトル、ピー、オーラ、
ボックス 3707
名前ザ・ボーディング・カンパニー

(代表者) イー、ジエイ、ニコルソン

国籍 アメリカ合衆国 (ほか1名)

5. 代理人

住所 京都府木津川市大手町二丁目2番1号
新大手町ビルディング331
氏名 (3114)弁理士 浅村成久 (ほか3名)

明細書

1. 発明の名称

ガスプラズマを用いる滅菌方法および装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ガスプラズマの連続する流れを滅菌すべき表面上に通過せしめるることを特徴とする、滅菌方法。
- (2) ガスプラズマの流れを少くとも1分間保持することを特徴とする、特許請求1に記載の方法。
- (3) ガスプラズマの流れが低圧の空間にあることを特徴とする、特許請求1に記載の方法。
- (4) ガスプラズマによって滅菌される表面を有する物品を容器内に収納し、その表面上にガスプラズマの流れを供給し、容器を密封して滅菌した物品の包装を形成せしめることを特徴とする、特許請求1に記載の方法。
- (5) 故障すべき物品を収容するための滅菌室および該滅菌室中にガスプラズマの流れを通過せしめるための手段から成ることを特徴とする、ガスプラズマにより滅菌するための装置。
- (6) 特許請求5に記載の装置、ならびにガスプラ

ズマの流れを供給する間接路室を十分に減圧にするための手段。

(7) 特許請求5に記載の装置、ならびに滅菌室に供給されるガスプラズマを発生せしめるためにガスを無線周波放電界に觸せしめるための手段。

3. 発明の詳細な説明

本発明は破損し易く從つて高い圧力差に耐えることのできない物品、高い温度で可塑性となるかもしくは融解する材料から作られた物品、あるいは急激な温度変化によつて熱的ショックを受けて破損する様な物品を含めて、各種の物品の、冷ガスプラズマの使用による滅菌に関するものである。

本発明の主目的の一つは、空気による希釈を最少にして滅菌すべき表面にガスプラズマの連続する流れを導入することに依つてガスプラズマの滅菌効果を増大せしめる滅菌方法ならびに装置を提供することにある。

本発明の別の目的は、滅菌すべき表面にガスプラズマを最も効果的に接触せしめるための装置を提供することにある。

更に他の目的は、滅菌された表面の被菌状態を保存せしめるために、その表面をガスプラズマの流れで扱うことにある。

本発明の方法による物品の滅菌は50乃至3000ミクロンの如き非常に低い圧力の空間中で行われる。斯かる空間は滅菌室内の様に制限されたものでもよし、あるいは宇宙空間の希薄な大気中の様に制限されたものでもよい。本出願の明細書中に説明した装置に於ては密閉した滅菌室内に滅菌すべき物品を収納する。滅菌すべき物品は外圧に十分耐える様に密閉することのできる適当な開口部から滅菌室内に挿入される。滅菌室は破損することなく滅圧にすることのできる円筒形の外箱中に収容することが好ましい。外箱を含めて、装置は金属製でもよいが、構成要素の一部もしくは大部分をガラスあるいは適当なプラスチック材料から構成することが好ましい。

滅菌室に供給すべきプラズマの形にイオン化せしめるのに適したガスにはアルゴン、窒素、酸素、ヘリウム、キセノン、^{及ぶからうりか入を混合したもの}滅菌室の装置に対する吸収¹¹

調節され
のガスの供給はバルブ11によつて、また流量計4によつて自動的に調節することができ、また流速計型圧力ゲージ12は¹³滅菌用導管¹⁴に供給されるガスの量を示す様になつてある。ガスの流量は毎分2乃至50立方センチメータにとることができる。使い易い大きさの滅菌装置を操作するには毎分1/8立方センチメータの量で十分である。

滅菌室1を通つて流れるガスプラズマの量は流量計4およびバルブ11によつて定まるだけでなく、プラズマが流れる滅菌室1内の圧力によつても決定される。此の滅菌室内の圧力は2,3ミリメータ水銀を超えない十分低い圧力が好ましい。圧力は0.05乃至3ミリメータ水銀、即ち50乃至3,000ミクロンの範囲内になければならず、好ましい圧力は200ミクロンである。滅菌室の圧力は圧力ゲージ14によつて指示させることもできる。

タンク8からプラズマ発生器へのガスの供給は閉止弁15によつて調節することができる。装置

滅菌室の割合に按ける酸素と空気の混合ガス、¹⁶及び酸素との比率¹⁷に對して酸素濃度¹⁸の割合¹⁹が均等²⁰に供給される場合²¹が含まれる。斯かる用途に對して好ましいガスはアルゴンである。プラズマを発生するガスは、加圧下に貯蔵されているタンク8から流量計4を通つて、滅菌室の一端に接続されたプラズマ発生用導管5に供給される。このプラズマ発生用導管は、導管を取り巻く様にした電極6によつて発生する無線周波数磁界を受ける。適当な無線周波数発生器7が容積性の電極を無線周波数発生器7の増幅器に結合するためのインピーダンス整合回路網を通して電極に接続されている。発振器および無線周波数発生器の増幅器は電力計8によつて指示される様に300ワットまでの連続出力を発生することができなければならない。無線周波数発生器の好ましい出力は200ワットである。

冷却用ジャケット10に冷却水もしくはその他の冷却剤を通すことによつてプラズマ発生器の導管を冷却することが望ましい。プラズマ発生器へ

を使用しようとするときは、滅菌すべき対象物を滅菌室1中に置き、真空ポンプ13を始動せしめて滅菌室を滅圧にし、閉止弁15を開いて貯蔵タンク8から流量計4および調節弁11を通してガスをプラズマ発生器5に流入せしめる。勿論、流量計4および調節弁11は滅菌室1に向つて配備したポンプ13の吸引によつて導入されるガスを所要量供給する様に予め設定されているものとする。プラズマ源からの流れを滅菌室²²に持地する設備は²³「引き寄せ」²⁴、滅菌室²⁵内の²⁶プラズマの効果²⁷を大きくする。

次ぎに無線周波数発生器7を励起せしめ、インピーダンス整合回路網8を調整して反射電力を最少にする。有効滅菌に必要な時間の間滅菌室を通過するガスプラズマの流れに對象物を曝す。滅菌すべき対象物を²⁸少程度の短時間プラズマ流に曝露することによつて、細胞数を99%以上減少せしめることができた。しかし、滅菌すべき対象物を1分乃至6時間の間連続してプラズマに曝してもよい。²⁹滅菌すべき物品を1分半乃至2分の間曝す

~~第ナホガマカルス サブリスの粒子を殺すと~~ 111
ができる。

特定対象物の滅菌が完了したときには、無線周波数発生器 1 の送電を止め、ガス供給弁 15 を閉じ、また真空ポンプ 18 を停止するかあるいはその滅菌室への接続を適当なバルブで分離する。次ぎに滅菌室を大気に開放し、滅菌室を開けて滅菌した対象物を取り出す。

第 2、3 および 4 図に示した装置は、特に人工の肺臓血液酸素供給器の滅菌に適する形式のものである。この様な酸素供給器は軟質のシリコーンゴム系の材料^{（カーボル・ストレート・ヴァジン）}から作られている。装置は数個の酸素供給器を同時に滅菌できることが好ましい。第 2 図には 3 個の酸素供給器、2a, 2b および 2c が示されている。この酸素供給器は滅菌操作中は滅菌室 1 に収容されている。第 2 図に示した装置は、第 1 図に示して述べたものとほど同様の構成要素を有している。プラズマにまで励起されるべきガスは供給タンク 8 から流量計 4 を通つて、プラズマ発生器の集

調整され、また無線周波数発振器の出力は電力計 9' によつて指示される。

滅菌されるべき血液酸素供給器を第 3 図および 4 に更に詳細に示した。ガスプラズマの連続する流れは第 2 図に示した調節弁 19 を通して、酸素供給器の内部に導入するパイプ 20 に供給される。第 3 図に示す配管に於ては、ガスプラズマは酸素供給器の内部からプラズマの出口 21 を通つて放出される。酸素供給器の本体は多數の毛細管 22 を有し、ガスプラズマは滅菌作用を生ずる様にこの部分を徐々に流れる。それぞれの酸素供給器を通るガスプラズマの流れに対する抵抗が一定しない場合があるが、弁 19 の開度を調節して、共通の集合管 5' から酸素供給器を通して生ずる流れを均等化することができる。

酸素供給器の毛細管状通路のみが酸素の供給を受ける血液と接触するのであるから、酸素供給器中毛細管状通路の内側が無菌であればよいのであるが、貯蔵を容易にするには密封した容器中に包装された完全滅菌した酸素供給器を得ることが望

合管 5' に供給される。ガスの流量は流量計型圧力ゲージ 12 によつて指示され、また滅菌室へのガスの流れは閉止弁 13 を操作することによつて開始もしくは停止することができる。滅菌室 1' を通るガスプラズマの流れは真空ポンプ 18 によつて発生する吸気によつて吸出される。滅菌室と真空ポンプの間の接続は各滅菌操作の間で真空ポンプを停止する必要を避けるために密閉弁 16 によつて遮断することができる。オイルトラップ 17 をポンプ 18 の吸気系統に加えることもでき、また滅菌室 1' を大気に接続するために通気弁 18 を真空ポンプに至る吸気系統中に設けてもよい。

個々のパイプ 5' は各酸素供給器 2a, 2b および 2c をそれぞれ集合管 5' に接続するものである。ガスをプラズマに変換するための無線周波数発振器は励振器 6' によつてガス供給パイプ 5' の各々に於て発生される。無線周波数発振器は発振器および増幅器を含む無線周波数発生器 7 に接続された上記励振器によつて発生される。インピーダンス整合回路網は無線周波数同調器 8' によつて

美しい。従つてガスプラズマが酸素供給器の毛細管状通路を通つて流れると同時に酸素供給器の外側にもガスプラズマの流れを与えることが望ましい。

第 3 図には酸素供給器用の密閉箱であつて、密閉箱と酸素供給器の外側との間のガスプラズマ用の入口 24 および出口 25 を有するものを示した。この密閉箱は酸素供給器の内部を流れるガスプラズマ用の入口 20 および出口 21 の周囲が密閉されている。密閉箱がプラスチック製のカバン状のものであれば、開口部 20, 21, 24 および 25 はすべて密封することができる。

第 4 図に示す構造の場合にはガスプラズマは酸素供給器 2' の内部を流れ、ついで引き続き酸素供給器の外側を流れる。この場合にはプラズマは酸素供給器の内部からの出口 21' を通つて密閉箱 28' の内側に放出される。ガスプラズマは次いで酸素供給器の外側を通過したのち、出口 25' を通つてこの密閉箱の内部から排出される。斯かる配管を用いる場合には、酸素供給器の内部へ導く

導入路 2 0' および密閉箱 2 3' からの出口 2 5' を密封する必要があるだけである。

装置を通して且つ滅菌されるべき物品の表面上にガスプラズマの速続した流れを供給することによって、より十分にして且つ迅速に滅菌操作を行うことができる。ガスプラズマの滅菌作用は、滅菌すべき表面を低圧の雰囲気中に、従つてガスプラズマが比較的密度の高い状態に於て、曝露することによつてより効果的に、従つてより迅速に行われる。ガスプラズマを発生せしめるためには、ガスを前述の様な無線周波数磁界に働くことによる如き公知の技術を用いるか、Menashi の米国特許 3,383,163 号に記載されている如き技術によるか、あるいは螢光灯管の場合と比較類似する条件にガスを働くことによつて、励起することができる。

以上第 2、3 および 4 図に關して述べた滅菌方法の特定の応用例は廻収供給器の滅菌に関するものであつたが、本方法は硬質シリコーンゴム材料の導尿管、~~ゴム及び塩化ビニルの如き~~ プラスチック

特開 昭48-65796 (4)

タの外科用管材料、一種のフランジ樹脂、不銹鋼またはアルミニウムのブランシット、鉄、および外科用メスを含めて種々の医療器具の滅菌室内での滅菌に特に有利である。プラズマによる滅菌はかかる器具の鋭利な刃面を劣化させることがない。調理機用スライドガラスおよびセルロースエーテルの如きプラスチック材料から作られた隔壁もまたこの方法で滅菌できる。また弁膜、尿拍動整器、脚筋ならびに骨部の代替構成部品の如き被覆もしくは人体の移植器具およびその他の人工の血管ならびに構成部品も同じ方法で滅菌することができる。本発明方法のその他の重要な応用は乳頭やヒドロゲナーゼの如き臓器、航空機もしくは宇宙船の場合の様に、腐敗する前に一定時間貯蔵しなければならない排泄物あるいはその他の廃棄物の滅菌処理に関するものである。この様な廃棄物は宇宙船から放出してもよいが、放出の前に滅菌処理を行わなければならない。

~~本発明方法は果物及び野菜の滅菌にも応用可能である。宇宙船における場合は構成部品を除く、2 3'、2 4' 尾翼を実施した場合には貯蔵期間が長く(1230 日) 特に考慮する必要がある。~~

~~できる。かかる場合には、密閉した低圧の滅菌室内で滅菌処理を行うのではなく、2、3 ミリメートルもしくはそれ以下の水銀の圧力を有する宇宙空間の希薄な大気中で宇宙船あるいは宇宙設備の任意の部分にプラズマ供給用の導管 5 から直接プラズマを放出する。装置全体を宇宙空間の希薄な大気中に置いててもよく、あるいは擬似宇宙船の希薄な大気中に置くこともできる。~~

4 図面の簡単な説明

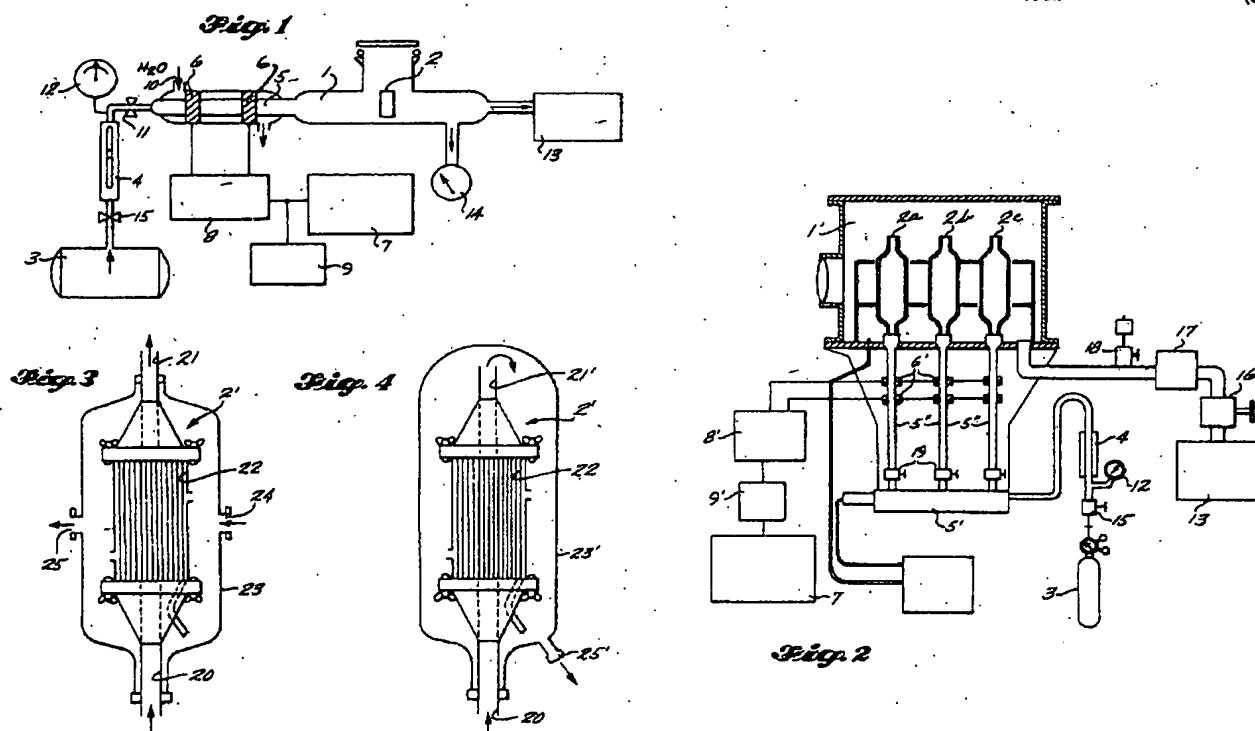
第 1 図は本発明に従つてガスプラズマを利用する代表的な滅菌装置の概図である。第 2 図は本発明のプラズマ方法を使用する別の型の滅菌装置の概図であつて、各部分の断面を示したものである。第 3 図および第 4 図は互に若干異なる部分を有する第 2 図に示した装置の詳細な正面図である。

- 1 ……滅菌室、1' ……被覆室、2' ……廻収供給器、3 ……タンク、4 ……流動計、5 ……プラズマ発生用導管、5' ……集合管、5'' ……パイプ、6 ……電極、7 ……無線周波数発生器、8 ……インピーダンス整合回路組、9 ……電力

計、9' ……電力計、10 ……ジャケット、11 ……バルブ、12 ……ゲージ、13 ……真空ポンプ、15 ……閉止弁、16 ……密閉弁、17 ……オイルトラップ、18 ……通気弁、19 ……調節弁、20 ……パイプ、21 ……出口、21' ……出口、22 ……毛細管、23' ……密閉箱、24 ……入口、25 ……出口、25' ……出口。

代理人 滝村 成久

外 3 名



6.添付審類の目録

(1) 国外財本 1通 (4) 契約状契約の記文 各1通
 (2) 初回書 1通 (5) 促進権利明細及其の証文 各1通 遅て初充致します
 (3) 図面 1図 (6) 1通

7.前記以外の発明者、特許出願人または代理人

(1)発明者 成二

居所 アメリカ合衆国ワシントン州オーバーン、
 ワンハンドレッドトウエンティファースト
 サウス イースト 30457

氏名 ロジャー、ブレーン、ジレット

居所 アメリカ合衆国ワシントン州ペルビュウ、
 サマーセット レーン サウス イースト
 13710

氏名 リチャード、ルイス、オルソン

(2)出願人

(3)代理人

居所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 新大手町ビルディング331
 電話 (211) 3651 (代表)

氏名 (6669)弁理士 浅村皓

居所 同 所

氏名 (6133)弁理士 和田義寛

居所 同 所

氏名 (6772)弁理士 西立人